

Divulgação técnica

Plano de emergência em edifícios – problemática da evacuação em utentes com capacidades vulneráveis

Buildings emergency plan – evacuation problem for users with vulnerable capacity

RESUMO

Dada a verificação da existência de inúmeros incidentes de várias origens, em toda a vida útil de um qualquer edifício, foi publicado em 12 de novembro de 2008 o Decreto-Lei n.º 220/2008, o qual estabeleceu o novo Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios em Edifícios (SCIE).

Este novo diploma procurou garantir que os novos edifícios, bem como os já existentes, dispusessem de um maior grau de segurança para os seus utentes através da obrigatoriedade de implementação de equipamentos e sistemas de segurança, bem como de uma efetiva manutenção, durante todo o ciclo de vida e utilização desses mesmos edifícios.

Rui dos Santos
Martins Esteves
Escola Superior Agrária.
Instituto Politécnico
de Castelo Branco
Portugal.
ruiesteves@prociv.pt.

Cristina Calmeiro
dos Santos
Escola Superior
de Tecnologia.
Instituto Politécnico
de Castelo Branco.
Portugal.
ccalmeiro@ipcb.pt.

Com a publicação deste normativo legal, surgiu também uma nova preocupação de forma a dar resposta à gestão de segurança contra incêndios em edifícios e recintos, durante a exploração ou utilização dos mesmos, preocupação esta, denominada por Medidas de Autoproteção.

De modo a garantir o encaminhamento rápido e seguro dos ocupantes de um determinado espaço ou edifício para o exterior é necessário, antes de mais, conhecer bem o espaço que se está a ocupar, mas também ter consciência de que a evacuação se torna mais fácil quando se está na presença de utentes com boas capacidades de percepção de um alarme e com boas capacidades de locomoção. Tal não se verifica quando estamos na presença de utentes com idades inferiores a seis anos e pessoas idosas.

Numa situação de incidente a maior preocupação deverá ser a evacuação dos utentes do edifício. Neste trabalho procura-se focar a problemática do planeamento da evacuação de utentes com capacidades vulneráveis durante a execução do Plano de Evacuação, parte constituinte do Plano de Emergência Interno tal como previsto através do número 5 do Artigo 205º da Portaria n.º 1532/2008 de 29 de dezembro, bem como formular propostas que sejam aplicadas em projetos futuros, de modo a que a evacuação deste tipo de utentes seja entendida como a maior preocupação a observar numa situação de emergência.

Palavras-chave: evacuação, incêndio, ocupantes, utilização tipo, vulnerabilidades.

ABSTRACT

Considering the number of several incidents with different sources in the building lifetime, it was published on November 12th, 2008, Decree Law n.º 220/2008, which established the new legal procedure for Fire Safety rules in buildings. This new sought ensure that new buildings and existing ones, had a higher degree of security for their users through the mandatory implementation of equipment and security systems, as well as an effective maintenance, throughout the life cycle and use of these buildings.

With the publication of this legal normative, also came a new concern in order to answer to fire safety management in buildings and enclosures during operation or use of them, means Self-protection measures.

In order to assure fast and safe forward of the occupants of a particular space or building to the outside is necessary first of all to know deeply the space that is oc-

cupied, but also be conscious that the evacuation becomes easier when you are in the presence of users with good perception capabilities of an alarm and good mobility capabilities. This is not the case when we are in the presence of users under the age of six years and elderly people.

In presence of incident situation the main concern should be the evacuation of building users. In this study we aimed to focus on the problem of the evacuation planning of vulnerable capabilities users while running the Evacuation Plan, as part of the Internal Emergency Plan provided by item 5 of article 205 of Decree n.º 1532/2008 of December 29th, and present proposals to applied in future projects, to assure evacuation of these users as main concern to look during emergency situation.

Keywords: evacuation, fire, occupants, use type, vulnerabilities.

1. INTRODUÇÃO

A publicação do Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios em Edifícios (DL n.º 220/2008 de 12 de novembro), bem como o seu Regulamento Técnico (Portaria n.º 1532/2008 de 29 de dezembro), definiu a aplicação e implementação de Medidas de Autoproteção em todos os edifícios e recintos, incluindo os existentes à data da entrada em vigor da legislação.

Deste modo e com esta obrigatoriedade, verificou-se um aumento da execução de planos de segurança para os edifícios, de forma a responder ao exigido no novo regime jurídico. No entanto, dada a falta de cultura de segurança existente nas nossas populações, verifica-se muitas das vezes que não é feito um planeamento rigoroso no que concerne à evacuação dos edifícios.

A partir da realidade observada, deverá ser levantada a seguinte questão: estarão os técnicos a prever e planear uma evacuação rápida e segura de edifícios destinados a creches, jardins-de-infância e lares de idosos, ou seja, quando na presença de utentes com capacidades vulneráveis?

Esta temática encontra-se prevista em legislação nomeadamente através do número 5 do Artigo 205º da Portaria n.º 1532/2008 de 29 de dezembro, o qual refere "O plano de evacuação deve contemplar as instruções e os procedimentos, a observar por todo o pessoal da utilização-tipo, relativos à articulação das operações destinadas a garantir a evacuação ordenada, total ou parcial, dos espaços conside-

rados em risco pelo responsável pela segurança e abranger:

- a - O encaminhamento rápido e seguro dos ocupantes desses espaços para o exterior ou para uma zona segura, mediante referenciação de vias de evacuação, zonas de refúgio e pontos de encontro;
- b - O auxílio a pessoas com capacidades limitadas ou em dificuldade, de forma a assegurar que ninguém fique bloqueado;
- c - A confirmação da evacuação total dos espaços e garantia de que ninguém a eles regressa.

Apesar de estar implícito na lei através da alínea b) do número transcrito anteriormente, que aquando da existência de utentes com capacidades vulneráveis deverá ser aprofundado este problema, na prática, verifica-se que os técnicos não se encontram a tomar uma efetiva consciencialização do mesmo, apresentando planos de evacuação resumidos, em que muitos deles apenas referem que os utentes deverão ser deslocados para o ponto de encontro.

Todavia, não se encontram previstos nem planeados métodos eficazes de evacuação para que a mesma obtenha um resultado de sucesso, isto é, uma evacuação rápida, eficaz e com o menor número de vítimas, para este tipo de situações, uma vez que se trata de uma evacuação dificultada, dadas as condições de mobilidade e consciência dos utentes.

Neste sentido, torna-se fulcral não só indicar os pontos de encontro e vias de evacuação, mas conhecer as condições do público a evacuar bem como os elementos da equipa de evacuação, sendo este assunto o principal objetivo do presente trabalho, pois a lei expressa que deve ser prevista a articulação das operações destinadas à evacuação, mas não indica expressamente os cuidados a observar durante a mesma. Assim, as medidas de autoproteção apesar de aprovadas poderão não ser totalmente eficazes, pois a lei não o obriga, sendo este o ponto de partida do presente estudo.

A legislação prevê um número compreendido entre três e doze elementos para a equipa de segurança, dependendo da categoria de risco do edifício, para as utilizações tipo IV (creches e jardins-de-infância) e V (lares), respetivamente. Serão estes elementos suficientes para uma evacuação rápida e segura, quando do total destes elementos ainda serão alguns subtraídos para a equipa de primeira intervenção?

Neste estudo, procurar-se-á responder às questões levantadas, bem como definir meios e formas de evacuação, para atenuar este problema que se reveste de dificuldade, quando se encontra em estudo a evacuação de utentes de

creches, jardins-de-infância e lares de idosos.

Para o efeito, a abordagem seguida ao longo desta revisão foi a seguinte:

- Avaliar a influência do comportamento humano na evacuação com base no levantamento do estado da arte. Ter-se-á em conta a influência dos produtos da combustão na evacuação nomeadamente de temperaturas elevadas, fumo e gases de combustão, a influência do perfil dos ocupantes intervenientes no processo de evacuação e as características do efetivo do edifício. Pretende-se ainda estudar a influência do comportamento humano na determinação dos tempos de pré movimento e movimento.
- Apresentar as metodologias para o cálculo de evacuação de edifícios: estratégias de evacuação e métodos de cálculo do tempo de evacuação para vias verticais e horizontais de evacuação e nos pontos de transição, com base nos princípios gerais de evacuação de edifícios. Pretende-se descrever as estratégias de evacuação passíveis de serem implementadas em edifícios tais como a evacuação simultânea, faseada ou combinada e a integração desses métodos em estratégias mais modernas, como a utilização de elevadores destinados à evacuação e de outros meios mecânicos.
- Enquadrar o processo de evacuação na legislação portuguesa e as exigências regulamentares dos edifícios. Definir ainda os cenários de incêndio e evacuação em estudo.
- Apresentar as conclusões da revisão, obtidos durante a pesquisa relacionando-os com propostas para desenvolvimento de futuros projetos no âmbito da evacuação de edifícios que recebem público.

2. A EVACUAÇÃO

2.1. Fatores contribuintes para a ineficácia da evacuação

Os edifícios caracterizados por utilização de lares e creches apresentam aos seus responsáveis de segurança, bem como aos projetistas responsáveis pelo desenvolvimento e implementação da segurança contra incêndios, desafios muito diferentes e importantes, quando comparados com outros tipos de edifícios. Na maioria dos edifícios, assume-se que numa situação de evacuação, ou em qualquer outra situação de emergência, a população ocupacional do

edifício não se encontra condicionada na sua mobilidade ou percepção a um qualquer alarme, todavia o mesmo não se verifica quando estamos na presença de edifícios de lares e creches, uma vez que estamos perante uma realidade bem diferente.

Poderemos apontar vários fatores que contribuem para a ineficácia da evacuação, mas neste estudo pretende-se analisar essencialmente, os fatores humanos e os fatores físicos dos edifícios.

De entre os fatores humanos deverão ser analisados os relacionados com a população a evacuar e os relacionados com os elementos que dão apoio à evacuação, definidos nas equipas de evacuação, que para além de terem como missão auxiliar a evacuação, também eles precisam de sair do edifício. Na área da segurança, importa ainda referir que o comportamento humano numa situação de emergência, diverge de pessoa para pessoa, verificando-se que nem todos possuem a mesma aptidão para reagir a uma situação de emergência.

Os fatores de natureza física do edifício, são inúmeros, estando a sua maior parcela relacionada com a falta de cultura de segurança dos técnicos e com a falta de sensibilidade para esta problemática, crendo-se na ideia de que nunca vai acontecer tal tragédia, pelo que não vale a pena prever todos os fatores arquitetónicos que podem por em causa a eficácia e rapidez da evacuação, procurando-se apenas responder ao que é solicitado na legislação vigente, sobre esta matéria.

2.2. A evacuação e o seu enquadramento na legislação portuguesa

26

Em Portugal, com a publicação do Regulamento de Salubridade das Edificações Urbanas, datado de 14 de fevereiro de 1903, verifica-se alguma preocupação com a questão das acessibilidades e outros requisitos para a segurança contra incêndios. No entanto estes requisitos, dadas as características do período histórico da publicação, apresentam-se muito vagos e muito pouco exigentes.

Seguiu-se em 1951 a publicação do Regulamento Geral das Edificações Urbanas (RGEU), aprovado pelo Decreto-lei nº 38382 de 07 de agosto, o qual, apesar de denotar alguma preocupação, faz uma abordagem muito genérica e pouco aprofundada relativamente à segurança contra incêndios, impondo algumas condições de segurança a serem implementadas nos edifícios, bem como determinadas restrições acerca da utilização e aplicação de alguns materiais combustíveis.

Desde o ano de 1990 até ao ano de 1999 foram publicados 8 diplomas legais acerca da segurança contra incêndios em edifícios (SCIE), abordando cada um destes diplomas uma utilização específica do edifício. Contudo algumas utilizações ficaram fora das abrangências desses diplomas, pelo que o seu enquadramento em matéria de SCIE era apenas efetuado com o recurso ao RGEU.

Um exemplo das utilizações não abrangidas por esses diplomas legais, era a utilização Lares de Idosos, utilização esta de extrema importância no que concerne à SCIE.

Devido à falta de regulamentação de SCIE para todo o tipo de utilizações edificadas, foi criado o atual Regulamento Jurídico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios (RJ-SCIE), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de novembro, e com ele a publicação do Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios (RT-SCIE) através da Portaria n.º 1532/2008 de 29 de dezembro, os quais definem as prescrições mínimas de segurança contra incêndios.

No que concerne às acessibilidades, sendo estas também facilitadoras numa situação de evacuação, faz-se referência ao Decreto-Lei n.º 163/2006 de 8 de agosto (Lei das Acessibilidades), o qual teve e tem como principal objetivo a definição das condições das acessibilidades a pessoas com mobilidade condicionada isto é, pessoas em cadeiras de rodas, pessoas incapazes de andar ou que não conseguem percorrer grandes distâncias, pessoas com dificuldades sensoriais e ainda pessoas que, em virtude do seu percurso de vida, se apresentam temporariamente condicionadas. De salientar que estes dois diplomas (RT-SCIE e Lei das Acessibilidades) encontram-se intrinsecamente relacionados dado que ambos definem valores de larguras úteis de corredores e portas nos edifícios, sendo esses valores mais agravados no RT-SCIE. No entanto chama-se a atenção para o fato de a Lei das Acessibilidades não prever o transporte de pessoas em macas ou camas.

Reportando à problemática em estudo e analisando a legislação relacionada com a segurança contra o risco de incêndios (RJ-SCIE e RT-SCIE), é importante referir que toda ela faz referência, mais ou menos direta, à necessidade de evacuação segura, seja através da implementação de regulamentação de dimensões das vias de evacuação, de aplicação de sistemas e instalações de segurança, seja através da regulamentação da reação dos materiais aplicados e sua resistência ao fogo.

2.3. Comportamento humano numa situação de emergência

Vários são os estudos efetuados e publicados sobre o comportamento humano em situação de incêndio. A generalidade desses estudos caracteriza a situação pelo “Mito de Pânico” (Moncada, 2010). No entanto, o que se verifica em situações reais de incêndio é que o comportamento de pânico é muito raro.

Alguém que nunca tenha vivido uma experiência real relacionada com uma situação de emergência, pensa que numa situação deste tipo o público afeto a essa mesma emergência reage de forma rápida, relacionando-se esta com situações de pânico. Esta ideia está profundamente errada! Tal deve-se ao facto de nunca terem vivido experiências de emergência e ao facto desta ideia ser enfatizada muitas das vezes em cinema, televisão e imprensa.

Ainda que o comportamento humano seja muito complexo e nem todo o público presente num determinado edifício atingido por um incêndio reaja da mesma forma, a pouca informação obtida, o limitado tempo de reação do público e a avaliação de catástrofe feita pelo senso comum, faz-nos associar uma situação de emergência a uma situação de pânico, dado o estado de tensão nervosa e *stress* causado pela situação. No entanto *stress* não é sinónimo de pânico, verificando-se que numa situação de emergência conjugada com uma situação de *stress*, as pessoas reagem lentamente, à situação de alarme, ao início de evacuação e até mesmo ao visualizar o foco inicial de incêndio.

A ciência do comportamento humano diz-nos que o ser humano está configurado para reagir de forma lenta numa situação de emergência.

Conclusões publicadas pela National Institute of Standards and Technology (NIST) acerca da evacuação levada a cabo durante o ataque às Torres Gémeas em New York, mostram que, após entrevista a 900 sobreviventes, estes levaram em média 6 minutos a reagir e a decidir sair dos edifícios, ficando a maioria paralisados nos primeiros minutos por não saber o que fazer, pelo que procuraram arrumar as suas secretárias, desligar os computadores, e telefonar aos familiares em vez de saírem rapidamente do edifício.

É estranha a forma como o ser humano atua numa situação de emergência, a falta de reação ao alarme, a sensação de impunidade, movendo-se em grupo como se estivesse a viver um pesadelo.

Investigações realizadas mostram que, quanto maior for a informação dada às pessoas numa situação de emergência, mais lentamente esta é processada e mais lenta se torna a perceção do ser humano para a necessidade de fugir do edifício, não querendo acreditar que tal situação esteja a acontecer (Moncada, 2010).

Estes dados tornam-se ainda mais preocupantes se os remetermos para uma situação de emergência a ser verificada num lar de idosos, numa creche ou jardim-de-infância, onde o poder de locomoção, bem como a perceção de reação a um alarme está muito afetada pelo facto de os utentes destes espaços estarem dependentes de outros para poderem ser retirados do edifício. Sendo a evacuação a primeira prioridade numa situação de emergência, sobrepondo-se a todas as demais atividades previstas, é imprescindível acreditar que o plano de evacuação de um edifício com estas características deverá ser alvo de um estudo cuidadoso, uma vez que numa situação de evacuação, esta será tanto mais afetada quanto menor for a reação da decisão de evacuar determinado espaço.

É importante referir que o sucesso da evacuação neste tipo de edifícios está diretamente correlacionado com os seguintes fatores humanos: poder de reação ao alarme de evacuação por parte da equipa de evacuação presente neste tipo de edifícios; capacidade de resposta psíquica para poder reagir e definir a melhor estratégia de evacuação, procurando de forma rápida qual o melhor caminho a seguir, caso os definidos no plano de evacuação se encontrarem fortemente afetados pela razão da emergência; capacidade física para poder proceder ao transporte de pessoas incapacitadas na locomoção, muitas das vezes por trajetos longos (em impasse) e afetados pela existência de fumos e calor (Lourenço, 2013).

Pelo exposto, os técnicos devem, aquando da realização do plano de evacuação, procurar saber junto dos funcionários destes edifícios quais os mais capacitados para responder a esta situação, isto é, quais são os mais perspicazes, ágeis e fortes a nível físico e emocional, capazes de entrar no edifício quantas vezes forem necessárias até garantir a totalidade da evacuação. É ainda importante ter a noção da extensão dos compartimentos afetados e da impossibilidade de conseguir retirar todos os ocupantes, bem como a consciência de que a sua vida está em risco, e principalmente não se deixar invadir pela angústia de ter de fazer impossíveis.

2.4. Aspectos arquitetônicos do edificado

A maior ou menor capacidade de mobilidade e deslocamento dos utentes num determinado edifício, na maioria das vezes, não é considerada aquando da realização do projeto de arquitetura. Tal facto deve-se à falta de cultura de segurança dos técnicos, a aspetos relacionados com o aproveitamento de áreas para o fim específico do edifício em detrimento da salvaguarda de espaço para fins de emergência e evacuação, e à tentativa de reaproveitamento de espaços já existentes para uma nova utilização.

É do conhecimento geral que a rapidez e a eficácia da evacuação de utentes acamados, em cadeiras de rodas e crianças em berços é tanto maior quanto maior for o espaço de que a evacuação dispõe e quanto menos barreiras arquitetónicas existirem. Assim, a evacuação é prejudicada pelos seguintes fatores arquitetónicos (Coelho, 1997):

- área disponível nas vias horizontais de evacuação, uma vez que para além de ser necessário espaço para movimentação de macas, camas, cadeiras de rodas, berços, bem como outros equipamentos, o tempo que demora um determinado espaço a encher-se de fumo é diretamente proporcional à sua área, ou seja, um espaço reduzido enfuma mais depressa que um espaço maior e mais amplo, pelo que espaços amplos garantem um maior tempo de resposta à evacuação;
- a largura reduzida e o elevado comprimento das vias horizontais de evacuação (vias com impasse) são também condições primordiais na evacuação, uma vez que o pouco espaço de movimentação de equipamentos mecânicos, bem como a existência de impasses são fatores que dificultam a evacuação;
- a existência de troços de vias horizontais de evacuação retos e perpendiculares entre si é fator prejudicial à rápida e eficaz evacuação. Nos seus estudos Peschl (1971) defende que quando os ângulos das portas com paredes adjacentes ou entre vias horizontais deixam de ser retos e se verifica um arredondamento das arestas, aumenta-se a capacidade de fluxo dessas portas e vias e diminui-se a formação de arcos (Fig. 1). Sendo que estes últimos são altamente prejudiciais na evacuação porque formam o tamponamento destas zonas, estabelecendo-se uma analogia entre o movimento de pessoas através de um vão e uma massa de grãos que se escoam de um recipiente.

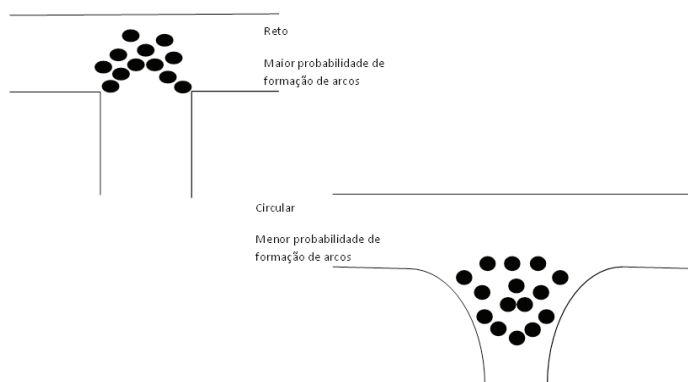


Fig 1. - Ligação entre vias horizontais de evacuação

- Peschl (1971) defende que a largura das portas, bem como o seu sentido de abertura são também fatores fundamentais para a rapidez e eficácia da evacuação, devendo estas abrir sempre no seu sentido de evacuação e possuir largura capaz de não promover a formação de arcos sempre acima dos 90 cm.
- a existência de degraus no interior de vias de evacuação, situação esta verificada maioritariamente quando se está na presença de edifícios ampliados ou edifícios que não foram projetados para a utilização de lares ou creches, deverá também ser um fator a ser eliminado aquando do estudo da evacuação, pelo que estas situações deverão ser substituídas pela construção de rampas;
- alguns investigadores defendem que sempre que possível os caminhos de evacuação devem apresentar uma inclinação descendente no sentido da saída, uma vez que esta além de criar a ilusão imediata do sentido de fuga, reduz o esforço necessário para evacuar pessoas incapacitadas na mobilidade e no transporte em camas ou berços (Coelho, 1997).

A existência de fatores prejudiciais à eficácia da evacuação numa situação de emergência, permite evidenciar que os técnicos responsáveis por projetar novos edifícios devem possuir uma cultura de segurança e para além de preverem todos os aspetos relacionados com o fim específico da utilização do edifício, devem também consciencializar-se que durante a exploração de um determinado edifício é previsível a existência e a necessidade de realizar evacuações.

No caso de edifícios já existentes, os técnicos responsáveis pela realização das Medidas de Autoproteção, devem prever todos os constrangimentos arquitetónicos existentes e os constrangimentos a uma rápida e eficaz

evacuação e, caso seja necessário, propor ao responsável de segurança alterações nos espaços para que a evacuação não seja comprometida.

Ainda que no passado não se tenha verificado praticamente nenhuma preocupação com a problemática da evacuação de edifícios, dando-se assim origem a edifícios em que a evacuação não foi tida em consideração, bem como a matéria a que se refere a Segurança Contra o Risco de Incêndios em Edifícios, com o passar dos anos a problemática da evacuação tem sido cada vez mais debatida e estudada.

Verificando-se que até aos anos 90 não existia legislação específica de SCIE, os técnicos hoje (na realização das Medidas de Autoproteção) deparam-se com uma herança causada por esta lacuna legislativa, uma vez que os edifícios construídos nesta época não possuem capacidades arquitetónicas capazes de responder a uma evacuação rápida e eficaz, dado que na construção destes imóveis não foi pensada a resposta a uma situação de emergência.

Assim, deparamo-nos com a existência de muitos edifícios com utilização de lares, creches e jardins-de-infância, sem qualquer segurança, construídos ainda com recurso predominante de tabiques e madeiras, os quais, não sendo tratados, não oferecem qualquer resistência ao fogo.

Para além deste problema, confrontamo-nos ainda com a ausência de diploma legal que obrigue os proprietários ou responsáveis deste tipo de edifícios a uma efetiva implementação da SCIE. A legislação existente apenas diz respeito a edifícios novos e a construir, verificando-se apenas a salvaguarda de SCIE em edifícios existentes no número 3 do Artigo 193º do RT-SCIE que define que “Em edifícios e recintos existentes à data de entrada em vigor deste regulamento, onde as características construtivas ou os equipamentos e sistemas de segurança apresentem graves desconformidades com o disposto no presente regulamento, podem ser exigidas medidas compensatórias de autoproteção mais gravosas do que as constantes deste título, sempre que a entidade competente o entenda”.

Estas medidas compensatórias de autoproteção apenas podem passar por medidas de organização e gestão de segurança, como definido pelo número 1 do mesmo artigo, ou seja, caso a entidade competente o entenda (Autoridade Nacional de Proteção Civil) apenas pode obrigar o responsável de segurança do edifício a implementar medidas compensatórias que passam, por exemplo, pelo aumento dos elementos constituintes da equipa de segurança, aumento de formação, aumento de simulacros e medidas de gestão. Na realidade, não se reveste de facilidade conseguir

que os responsáveis de segurança queiram implementar sistemas de SCIE nestes espaços, porque implicam obras e custos avultados, sendo preferível, manter os edifícios como se encontram e criar medidas compensatórias de autoproteção que muitas das vezes nem sequer saem do papel.

No entanto, como possuem Plano de Segurança, creem que a situação fica sanada, lembrando-se que deveriam ter instalado alguns equipamentos de SCIE se, eventualmente o azar lhes bater à porta.

Os materiais aplicados nos edifícios antigos são matéria mais do que importante a ser verificada aquando do estudo da evacuação deste tipo de edifícios, uma vez que, como são muitas das vezes construídos com recurso a materiais da época, nomeadamente madeiras, não é possível efetuar uma efetiva compartimentação corta-fogo do edifício, nem proceder ao isolamento das vias de evacuação. Numa situação de incêndio estes materiais são um constituinte do edifício favorável à propagação do incêndio, bem como dos fumos e gases por ele criados, diminuindo o tempo de evacuação do edifício, o qual se revela imprescindível quando se está na presença de utentes com capacidades vulneráveis.

De salientar que este tipo de edifícios existentes são muitas das vezes os mais utilizados para o fim de lares de idosos, creches e jardins-de-infância, uma vez que se encontram na posse de Instituições Particulares de Solidariedade Social, às quais está incumbida este tipo de prestação de serviços à sociedade. Estas instituições possuem estes edifícios há muitos anos, não possuindo, muitas das vezes, capitais próprios capazes de responder às necessidades e exigências em matéria de SCIE.

3. METODOLOGIAS PARA O CÁLCULO DE EVACUAÇÃO DE EDIFÍCIOS

Vários são os estudos e os modelos sobre a movimentação de pessoas em edifícios, pelo que se procurou fazer uma abordagem dos estudos principais.

Galbreath (1964) propõe, com base na realização de simulacros, uma fórmula que permite efetuar o cálculo do tempo de evacuação de todos os ocupantes localizados acima do primeiro piso, de um qualquer edifício, através das vias verticais de evacuação. Neste estudo são considerados dois períodos na evacuação nas vias verticais, o período de tempo necessário para que a via fique repleta de ocupantes e o período referente ao tempo que os ocupantes

necessitam para percorrer a referida via, após o primeiro período de tempo. Esta fórmula apresenta limitações no que se refere às hipóteses consideradas, uma vez que parte do pressuposto que os ocupantes possuem todas as mesmas capacidades de percepção ao alarme e ao movimento. No entanto, existe a preocupação de considerar o fluxo de movimento em função da densidade, apesar de este autor não considerar também o tempo de pré-movimento.

O estudo belga (Bogart, 1978) apresenta 3 métodos denominados por método escolar, método analítico e método global. O método escolar tal como o nome indica, é unicamente aplicado a recintos escolares. O método global é um método aplicável a todo o tipo de edifícios, com exceção dos edifícios com variações de dimensões de pé-direito e da área em planta por piso. O método analítico poderá ser utilizado em todas as utilizações dos edifícios, à exceção dos edifícios englobados nos dois métodos anteriormente referidos.

Os métodos baseiam-se apenas no número de ocupantes e no fluxo permitido pelos caminhos de evacuação, não prevendo a existência de ocupantes com capacidades vulneráveis. Assim, a opinião formada é que o estudo do tempo de evacuação de um lar ou uma creche a partir da aplicação destes métodos, poderá dar origem a erros, uma vez que nem sequer se considerou para o cálculo o tempo de pré-movimento e movimento.

O estudo de Fruin (1971) incide essencialmente no movimento de pessoas, descurando os aspetos arquitetónicos do interior dos edifícios. Este autor adapta o conceito de nível de serviço ao movimento de pessoas, isto é, considera seis níveis de serviço, de A a F, sendo estes correspondentes a uma determinada densidade de fluxo. Para a quantificação do tempo de evacuação, o autor apresenta valores para o deslocamento nas escadas, ascendente e descendente, em função do sexo e idade das pessoas, sendo a primeira faixa etária respeitante a pessoas até 29 anos e a última faixa etária respeitante a ocupantes com idade superior a 50 anos, não considerando como fator condicional a existência de pessoas com capacidades vulneráveis, sejam elas crianças ou idosos.

Os estudos realizados por Peschl (1971) referem uma analogia entre o movimento de pessoas através de um vão e uma massa de grãos que se escoam de um recipiente, pelo que sugere a existência de uma largura mínima para os vãos a atravessar e que estes não devem ser formados por troços com ângulos retos, mas antes possuir a forma circular para que se evite ao máximo a formação de arcos nestes locais.

O autor defende ainda que as vias horizontais devem possuir inclinação descendente no sentido da evacuação,

pois quanto maior for a densidade de um grupo de ocupantes, menor é a força que elas podem exercer no sentido do movimento, sendo este apenas possível quando as pessoas se inclinam e tomam partido do atrito existente entre os seus pés e o movimento, sendo este atrito maior quanto maior for a inclinação no mesmo pavimento.

Se compararmos os resultados obtidos, por este autor com a problemática em estudo, conclui-se que esta inclinação facilita a força necessária para fazer transportar uma maca na evacuação, assim como a existência de troços circulares facilita a manobra destes equipamentos. No entanto este autor apesar de apontar alguns parâmetros facilitadores de proporcionar uma evacuação mais rápida, também não prevê a existência de ocupantes vulneráveis nas suas capacidades.

Os estudos conduzidos por Togawa (1975) permitiram, obter várias expressões para o cálculo do tempo de evacuação, o qual se relaciona com a velocidade de um conjunto de pessoas e a densidade em espaços horizontais.

Segundo o autor, a relação entre a velocidade e a densidade em vias horizontais de evacuação é a seguinte:

$$\text{Para } D \leq 1 \rightarrow V = V_0^{-0,80}$$

$$\text{Para } D > 1 \rightarrow V = V_0$$

Em que:

V - Velocidade do deslocamento (m/s)

V_0 - Velocidade de deslocamento correspondente a uma pessoa isolada (considerado pelo autor igual a 1,3 m/s)

D - Densidade em p/m²

Assim, para o cálculo do tempo necessário para a evacuação de um edifício, Togawa (1975) apresentou a seguinte expressão:

$$T = P / ((L_v + F_e)) \times d_{m\acute{a}x} / V \quad (1)$$

Em que:

T - Tempo de evacuação do edifício

P - Número de ocupantes do edifício

L_v - Dimensão do vão de menor largura existente no caminho de evacuação (m)

F_e - Fluxo específico do vão de largura L_v (p/m.s)

$d_{m\acute{a}x}$ - Distância máxima a percorrer (m)

V = Velocidade do deslocamento (m/s)

No caso de vias verticais de evacuação, o autor defende uma fórmula de cálculo que é independente da densidade

de, da distância e do sentido do movimento (ascendente ou descendente), dependendo o tempo de evacuação exclusivamente da altura entre dois pisos.

$$T=4H \quad (2)$$

Em que:

T - Tempo de percurso (s)

H - desnível (m)

No entanto, a análise da metodologia, aplicada e defendida por Togawa (1975), mais uma vez não considera a existência de pessoas com capacidades vulneráveis.

Nelson e MacLeannam (1988) desenvolveram um método que assenta sobretudo nas hipóteses do modelo hidráulico, ou seja, assenta na relação entre a velocidade do movimento dos ocupantes e na densidade do fluxo desses mesmos ocupantes, assumindo que todos os ocupantes iniciam a evacuação ao mesmo tempo, que não se verifica qualquer deformidade ou interrupção no fluxo, motivado por qualquer decisão individual das pessoas envolvidas e que, mais uma vez, não existem pessoas vulneráveis nas suas capacidades físicas e motoras.

Os modelos de cálculo do tempo de evacuação nacionais, são apenas dois: um disponibilizado pela Companhia de Bombeiros Sapadores de Coimbra (CBSC) e outro modelo apresentado por Miguel (2006), em tudo idêntico ao apresentado por Togawa (1975), divergindo apenas a velocidade do deslocamento, dado que Miguel não tem em conta a relação entre a velocidade e a densidade ocupacional dos espaços a evacuar, mas considera apenas a velocidade em função da situação (normal e situação de emergência).

Seguidamente é feita uma análise da aplicação do método da CBSC e do método apresentado por Miguel (2006) de modo a verificar a sua aplicabilidade à problemática em estudo.

Método facultado pela CBSC

A CBSC propõe uma fórmula de cálculo composto por quatro fatores diferentes, na expressão:

$$T_e = T_s + T_{dh} + T_{de} + T_{ep} \quad (3)$$

Em que:

T_s - Tempo de evacuação pelas saídas de emergência, $T_s = E_t / (L_s \times C_e)$

T_{dh} - Tempo de circulação pelas vias horizontais, $T_{dh} = L_h / V_h$

T_{de} - tempo de circulação em escadas, $T_{de} = L_e \times V_e$

T_{ep} - tempo de escoamento máximo de um piso, $T_{ep} = E_p / (L_p \times C_e)$

Sendo que:

E_t - Efetivo total a evacuar

L_s - Largura total das vias de saída

C_e - Coeficiente de evacuação (1,8 p/(m/s))

L_h - Maior distância a percorrer na horizontal desde o ponto mais desfavorável até à saída (m)

V_h - Velocidade de circulação em vias horizontais (0,6 m/s)

L_e - Maior distância a percorrer em escadas desde o ponto mais desfavorável até à saída (m)

V_e - Velocidade de circulação em escadas (0,3 m/s)

E_p - Efetivo do piso mais desfavorável

L_p - Largura total das saídas do piso mais desfavorável

A análise da equação anterior permite concluir que, apesar de este método prever a densidade ocupacional (efetivo), a possível existência de vários pisos ocupados, a largura das vias de evacuação, não pode ser aplicado ao presente estudo, pois para além de não prever a situação de pré-movimento, admite uma velocidade de circulação constante, não sendo considerada nem analisada a velocidade de circulação de pessoas vulneráveis na capacidade de locomoção.

O método proposto por Miguel (2006) apresenta a seguinte expressão:

$$t_{ev} = P/A \times C + L_m/V \quad (4)$$

Em que:

t_{ev} - Tempo de evacuação

P - Número de ocupantes

A - Largura total das vias de evacuação

C - Coeficiente de circulação (valor médio: 1.8 pm/s)

L_m - Comprimento total do caminho a percorrer na evacuação, desde o ponto mais desfavorável (m)

V - Velocidade de circulação (m/s)

Em situação normal, considera-se a velocidade de circulação igual a:

Vias horizontais = 0,6 m/s; Vias verticais = 0,3 m/s

Em situação de evacuação, considera-se

Vias horizontais = 0,2 m/s; Vias Verticais = 0,15 m/s

Apesar da expressão de cálculo apresentada se basear apenas no período de movimento, o autor defende que

ao tempo de evacuação obtido deverá ser adicionado o período de tempo respeitante ao pré-movimento, o qual corresponde ao tempo necessário para que um determinado ocupante do edifício perceba os sinais de alerta, interprete a situação e o risco e tome a decisão de sair do edifício. Este tempo de pré-movimento será tanto menos agravado, quanto menores forem as capacidades vulneráveis da população ocupacional dos edifícios.

Assim o autor sugere, que: $T_{\text{evacuação}} = T_{\text{resposta}} + T_{\text{movimento}}$
 Em que: $T_{\text{resposta}} = T_{\text{alerta}} + T_{\text{decisão}} + T_{\text{preparação}}$

Onde:

T_{resposta} - período de tempo efetivo que demora a evacuação

T_{alerta} - tempo que demora um indivíduo a perceber a mensagem

$T_{\text{decisão}}$ - tempo que demora a se decidir a necessidade de evacuação

$T_{\text{preparação}}$ - tempo necessário para a preparação efetiva da evacuação, isto é, o tempo referente ao tempo que as equipas de evacuação necessitam para iniciar a evacuação de ocupantes vulneráveis e incapacitados.

É entendimento que o tempo de resposta seja aplicado em todos os edifícios, no entanto o tempo de preparação será quase nulo se estivermos perante a evacuação de um edifício em que não existam ocupantes com capacidades vulneráveis, pois um ocupante em plenas condições físicas e psíquicas apenas necessita do tempo de alerta e do tempo de decisão, uma vez que não necessita da ajuda de terceiros para sair do edifício.

32

No entanto, apesar de o autor chamar a atenção para o tempo de resposta necessário durante a evacuação, não é passível de se obter um determinado valor constante e igual para todas as situações, uma vez que varia em função de inúmeros fatores, tais como o número de ocupantes com capacidades vulneráveis, o grau de incapacidade desses mesmos ocupantes, o número de elementos da equipa de evacuação, o tempo necessário para emissão e difusão do alerta e o grau de preparação adquirido pelas equipas de evacuação através da realização de exercícios e simulacros, sendo que esta parcela deverá ser estudada recorrendo à contabilização do tempo de resposta através de cronometragem a ser efetuada durante a realização de exercícios e simulacros.

4. PROCESSO DE EVACUAÇÃO NA LEGISLAÇÃO PORTUGUESA E EXIGÊNCIAS REGULAMENTARES DOS EDIFÍCIOS

O RT-SCIE estabelece medidas como a compartimentação corta-fogo para edifícios onde os seus ocupantes apresentem dificuldades de locomoção. No entanto, a sua aplicabilidade a edifícios pré-existentes é limitada, porque a sua implementação poderá ser muito dispendiosa ficando, na maioria dos casos, condicionada à implementação de Planos de Segurança Internos.

Atendendo à especificidade destes locais devido ao seu efetivo, surge com pertinência a seguinte questão, qual a melhor estratégia de evacuação? A resposta a esta questão não é taxativa, sendo necessário considerar o critério mais importante em edifícios com esta ocupação, o grau de dependência dos utentes.

O critério de grau de dependência dos utentes pode ser subdividido em três categorias (Medeiros, 2012): Independentes – Utentes que não se encontram afetados na sua mobilidade; Muito dependentes – Utentes com dependência de outras pessoas, nomeadamente dos funcionários; Dependentes – Todos os restantes não indicados nas categorias acima.

É em função dos graus de dependência acima descritos e da disposição dos utentes nos edifícios, que justifica que a estratégia de evacuação não seja uniforme mas sim uma combinação de várias estratégias (Medeiros, 2012), tais como:

- Evacuação Simples – Evacuação para local seguro no exterior do edifício, nomeadamente para pontos de encontro pré-definidos e do conhecimento geral. É uma estratégia adequada para locais em que os seus ocupantes pertencem predominantemente à categoria de independentes;
- Evacuação Horizontal Progressiva – Estratégia a adotar quando os utentes pertencem predominantemente à categoria de dependentes, e consiste na movimentação dos mesmos de um local afetado para um sub-compartimento ou compartimento corta-fogo adjacente, no mesmo piso, onde possam aguardar que o sinistro seja debelado, ou seja, uma evacuação através de uma via vertical, para um local totalmente seguro;
- Evacuação Diferida – Em alguns locais dos edifícios com utilização de lares de idosos poderá não ser tenta-

dor ou realista evacuar os utentes de imediato, devido às condições em que se encontram, nomeadamente em unidades de cuidados continuados ou unidades similares, onde recebem cuidados hospitalares. Neste sentido, será mais apropriado que os mesmos permaneçam nos locais onde se encontram, enquanto o sinistro é extinto. Para que esta estratégia possa ser implementada, estes locais devem constituir compartimentos corta-fogo. No entanto, mesmo nos casos onde esta estratégia é aplicada é requerida a existência de um plano de evacuação adequado à realidade e especificidade dos seus ocupantes.

Deste modo, conclui-se que os planos de emergência e, em particular os planos de evacuação de edifícios com utentes com mobilidade condicionada deverão possuir a flexibilidade necessária para selecionar as estratégias mais apropriadas aos seus ocupantes, e estas enfatizam a proteção passiva contra incêndios nomeadamente a compartimentação corta-fogo.

Se, de acordo com o grau de dependência, os ocupantes forem das categorias independentes e muito dependentes, a evacuação poderá desenrolar-se de três formas distintas, seguindo a ordem de prioridade, sendo:

- Evacuação simultânea ou total – corresponde à evacuação do edifício, não sendo respeitada qualquer ordem de prioridade, isto é todo o edifício é evacuado em simultâneo.
- Evacuação faseada ou parcial – a evacuação processa-se de acordo com a seguinte ordem de prioridade: local afetado pelo sinistro; locais adjacentes ao local sinistrado; locais situados acima do piso sinistrado.
- Evacuação combinada – a evacuação combinada prevê a existência de ocupantes vulneráveis ou que tenham algum tipo de condicionalismos e necessitem de ajuda específica, devendo os mesmos ser evacuados pela seguinte ordem: pessoas acamadas ou internadas e crianças de colo; crianças com idade inferior a 6 anos que já possuam mobilidade; idosos com dificuldades na mobilidade; pessoas limitadas na capacidade de perceção e reação ao alarme.

O sucesso da evacuação combinada depende da capacidade de mobilidade dos utentes, da existência de recursos humanos e materiais (existência de macas ou cadeiras de rodas) e das condições físicas do próprio edifício.

4.1. A importância de mecanismos de apoio a uma evacuação rápida e segura

Atualmente existem no mercado diferentes tipos de equipamentos relacionados com a segurança contra o risco de incêndio em edifícios. Uns são mais específicos outros mais genéricos, todavia a sua instalação permite uma melhoria das condições de segurança, um maior prolongamento do tempo necessário para a propagação de incêndios, e, conseqüentemente, imprescindível na evacuação do mesmo (Campos e Teixeira, 2007).

Neste título procura-se analisar alguns dos sistemas existentes no mercado e de que forma estes poderão ser facilitadores da evacuação, permitindo que esta seja efetuada da forma mais rápida e segura.

4.1.1. SISTEMAS DE DETEÇÃO E ALARME

Bryan (1982), com base em inquéritos aplicados a 584 pessoas envolvidas em incêndios que ocorreram em 335 edifícios, entre janeiro de 1975 e abril de 1976, abrangendo diversos tipos de ocupação, concluiu que os principais meios de alarme dos ocupantes de um edifício sobre a existência de um incêndio são a existência de fumos, o seu cheiro, o aviso através de outros ocupantes e o ruído. Pelo exposto é de referir que a implementação de um sistema automático de deteção e alerta de incêndio, reveste-se de grande importância, permitindo informar antecipadamente os ocupantes do edifício, dado que os focos de incêndio se desenvolvem muitas das vezes em espaços desocupados e não vigiados. A antecipação da emissão da informação por um sistema automático de deteção de incêndio é ainda uma mais-valia porque permite diminuir o tempo de pré-movimento na evacuação (Miguel, 2006).

Além da importância da rapidez da deteção e da emissão do alarme, também a forma como é feita a comunicação do mesmo se reveste de grande significado, uma vez que, para que essa comunicação tenha uma eficácia efetiva, é imprescindível estimar qual a melhor forma de divulgar essa informação tendo em conta fatores como a reação dos ocupantes aos alarmes, o nível sonoro do alarme e ainda a importância da emissão do alarme através da transmissão de mensagens, em detrimento do uso de sirenes.

Vários estudos (Tong e Canter, 1985) apontam que a forma como os ocupantes reagem ao sinal de alarme está predominantemente associada a situações que nada têm a

ver com a situação de incêndio, pois os ocupantes consideram que o sinal emitido diz respeito a situações de intrusão, manutenção e até mesmo a simulacros. Este comportamento pode justificar-se pela falta de vivência de uma situação.

O nível sonoro da emissão do alarme também é um fator muito importante, sendo mesmo referido por vários estudos, que o nível sonoro de emissão do alarme deverá situar-se entre os 70 e os 85dB (Nober e Pierce, 1981). No entanto, é de salientar que um nível sonoro bastante elevado poderá também ser potenciador de gerar *stress* e pânico nos ocupantes, pelo que a disposição das sirenes num edifício, bem como o seu número deverá ser uniforme para que o sinal de alarme não origine situações de *stress* a uns ocupantes (pelo seu elevado nível sonoro), e não seja ouvido por outros.

Como já referido, o sinal de alarme de incêndio nem sempre é entendido pelos ocupantes devido às suas vulnerabilidades e condições psíquicas. Sempre que a percepção dos ocupantes possa estar afetada, ou a emissão do alarme seja potenciadora de *stress* e pânico, reveste-se de extrema importância a procura de soluções que permitam que o alarme seja perceptível por todos. Uma das soluções pode passar pela substituição do sinal de alarme constituído por sirenes, pelo uso da transmissão de mensagens previamente gravadas, que podem tornar mais clara a situação em causa e eventualmente transmitir alguma tranquilidade aos ocupantes (Canter, 1988).

4.1.2. SISTEMAS DE DESENFUMAGEM

A existência de um incêndio está sempre associada ao fumo, pois a combustão, possua ela chama ou não, provoca sempre o aparecimento de fumos e vapores condicionantes da visibilidade existente na circulação, a qual é de importância fulcral no desenvolvimento de todo o processo de evacuação (Coelho, 1997).

A influência dos fumos nos locais onde os ocupantes se encontram, bem como nos locais a serem percorridos no decurso da evacuação, pode ser prejudicial impedindo o início do movimento, limitando a velocidade de circulação, provocando a interrupção do movimento depois de iniciado e afetando a estabilidade emocional dos ocupantes.

A previsão de um sistema de desenfumagem nas vias verticais e horizontais de evacuação facilita a evacuação, uma vez que vai aumentar a visibilidade e mitigar todos os fatores prejudiciais à evacuação apontados, bem como reduzir o tempo de movimento necessário à evacuação total do edifício.

4.1.3. SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Os edifícios cada vez mais constituem volumes de construção complexos, originando com facilidade problemas de desorientação espacial aos seus ocupantes. A existência de sinalética é uma ajuda importante para todos os ocupantes bem como restantes utilizadores, porque colaboram na melhoria do sentido de orientação e circulação interna, bem como na evacuação, promovendo a minimização dos problemas de segurança da utilização motivados pela excessiva complexidade dos traçados das vias de evacuação (Coelho, 1997; Lourenço, 2013).

A ordenação dos fluxos de evacuação dos ocupantes, em adequação com o tipo e natureza do ocupante e utilizador, depende significativamente da conformidade da informação prestada através da sinalética. Assim, a sinalética de emergência presta uma preciosa cooperação no campo das acessibilidades e evacuação de pessoas com capacidades vulneráveis, uma vez que se for planeada deve responder aos requisitos da informação na evacuação.

A visibilidade da sinalética através dos fumos é importante para que a evacuação de um edifício se faça em condições de segurança, devendo ter-se em consideração a densidade dos fumos, o efeito fotoluminescente da sinalização e a iluminação dos espaços onde a mesma se situa. Neste sentido, a sinalética de emergência deverá estar associada à colocação de iluminação de emergência, podendo esta ser do tipo permanente ou não permanente, mas sempre autónoma, de forma a garantir a iluminação da sinalética e aumentar o seu período de fotoluminescência.

4.1.4. SISTEMAS DE COMPARTIMENTAÇÃO CORTA-FOGO

Um outro sistema, que facilita a evacuação rápida e segura de um edifício, e não menos importante do que os analisados anteriormente, é a compartimentação corta-fogo (Medeiros, 2012). Este tipo de sistema caracteriza-se, tal como o nome indica, pela divisão do edifício em compartimentos de área variável, os quais permitem criar zonas seguras dentro do edifício e reduzir as situações de impasses existentes nas vias horizontais de evacuação.

Este tipo de sistema permite ainda circunscrever um qualquer foco de incêndio a um compartimento corta-fogo durante um certo período de tempo, proporcionando, tempos de evacuação muito superiores aos disponíveis quando

comparados com os edifícios que não dispõem deste sistema, uma vez que existe uma rápida propagação de fumos, gases e temperaturas por todo o edifício e principalmente das vias de evacuação.

4.1.5. SISTEMAS MECÂNICOS DE MOVIMENTAÇÃO DE PESSOAS

Durante muito tempo considerou-se que os elevadores não seriam meios de evacuação, no entanto essa percepção alterou-se em 2003, na Europa, com a publicação da norma EN 81-72, que definiu condições para a existência de elevadores prioritários a bombeiros, bem como a adaptação dos elevadores existentes, para que estes pudessem ser utilizados numa situação de evacuação de pessoas com capacidades vulneráveis, mas apenas quando a evacuação é acompanhada por bombeiros.

Esta norma define que os elevadores sejam concebidos com todos os seus comandos elétricos protegidos contra o contacto com água, permitindo que se mantenham operacionais mesmo com a presença da água utilizada para extinguir o incêndio. Este tipo de equipamento deverá, obrigatoriamente ser alimentado, numa situação de emergência, por fonte central de energia (gerador) de forma a garantir a sua operacionalidade mesmo quando a energia do edifício for interrompida. Um edifício que possua um elevador deste tipo pode equacionar a sua utilização para a evacuação de utentes com capacidades vulneráveis, em caso de emergência.

Posteriormente, com a publicação da norma EN 81-76 (2011), foram regulamentados os elevadores com fins unicamente destinados à evacuação, permitindo encarar a evacuação de pessoas com capacidades vulneráveis de forma diferente da vivida até ao momento, uma vez que este novo produto facilita a definição das regras de evacuação de pessoas com mobilidade reduzida numa situação emergência.

A implementação deste último tipo de equipamento está longe de ser uma realidade, devido à dificuldade da sua instalação em edifícios existentes, e principalmente devido aos custos associados.

Deste modo, será de todo o interesse que os técnicos procurem outras alternativas à evacuação, como por exemplo, a evacuação para espaços interiores através da criação de um compartimento corta-fogo seguro em cada piso, de modo a garantir a segurança dos utentes até à chegada das equipas especializadas (bombeiros), que possam manobrar os elevadores prioritários e garantir a evacuação segura dos ocupantes.

5. PROPOSTAS DE ANÁLISE DE EVACUAÇÃO A SEREM IMPLEMENTADAS

Sendo a evacuação a maior preocupação numa situação de emergência, torna-se importante que a mesma seja analisada de uma forma pormenorizada e personalizada para que o plano de evacuação seja refletivo do edifício em estudo, bem como da ocupação do mesmo.

Em edifícios existentes sugere-se que os técnicos, antes de realizarem qualquer parágrafo do plano de evacuação, procedam a visitas aos edifícios, permanecendo nos mesmos por alguns períodos de tempo, por forma a aperceberem-se de todas as lacunas arquitetónicas e de SCIE que os edifícios possuem, bem como conhecer a sua população residente, suas limitações e procurar nos funcionários aqueles que efetivamente possuem capacidades de apoio à evacuação.

Uma das formas de conhecer algumas das limitações físicas do edifício, bem como as limitações dos utentes e restante população residente, é efetuar um exercício de evacuação inicial, de modo a verificar *in loco*, todos os constrangimentos detetados durante o mesmo. Este será o ponto de partida para o sucesso do plano de evacuação, pois com o conhecimento da realidade, torna-se mais fácil a planificação da evacuação, procurando sempre nesta, a mitigação dos constrangimentos anteriormente detetados.

Em edifícios novos ou a construir, deverão os técnicos ter consciência de que as condições de evacuação deverão sempre sobrepor-se a outro qualquer interesse aquando a realização do projeto, tomando sempre boa nota de todas as condicionantes à rápida e eficaz evacuação e procurando encontrar a melhor solução para que esta seja sempre facilitada.

Tendo também consciência de que, por si só, os aspetos físicos e arquitetónicos do edificado, não são apenas os condicionantes à eficaz evacuação, deverá ter-se sempre em consideração a população de utentes presentes no edifício, e procurar formas, métodos e estratégias para que a evacuação se revista do maior sucesso. É de extrema importância que o número de elementos da equipa de evacuação seja o mais adequado, de modo a, por exemplo, de entre os elementos identificados na equipa, existirem elementos responsáveis apenas por prestar apoio à evacuação de utentes com capacidades vulneráveis.

Tomando como modelo o berçário de uma creche, como é que se poderá efetuar uma evacuação deste compartimento, de modo a que seja possível efetuá-la com rapidez e eficácia?

Por norma, estas salas de crianças possuem dois funcionários, o que mostra que numa situação de emergência e evacua-

ção, apenas dois elementos não serão de todo suficientes para efetuar a evacuação de um número considerável de crianças nestas condições. Considerando as duas seguintes situações:

- Um dos dois funcionários após alarme de evacuação transporta duas crianças para o ponto de encontro, permanecendo o outro funcionário na sala de modo a proteger as restantes crianças da situação de incidente. Por certo que seria uma solução, mas quem vai permanecer no ponto de encontro com as crianças que já lá se encontram, dado que o funcionário terá de entrar novamente no edifício para retirar mais crianças?
- Os dois funcionários após o alarme de evacuação, transportam quatro crianças para o ponto de encontro, permanecendo de seguida um deles no ponto de encontro regressando o outro à sala a fim de retirar mais crianças. Assim deparamo-nos com outro problema, pois quem é que permanece na sala a acompanhar as restantes crianças que falta retirar do edifício?

Pode-se concluir que é necessário mais um elemento para a equipa de evacuação, o que em muitos casos não existe, pois os recursos humanos são diminutos.

Deste pequeno caso prático, conclui-se que a evacuação não poderá ser analisada de forma simples e taxativa para todo o tipo de edifícios, pois cada edifício é um edifício e não existem dois edifícios iguais.

A melhor postura que se poderá ter aquando da realização de um plano de evacuação é a interrogação, isto é, fazer perguntas e procurar respostas às mesmas, nomeadamente: como retirar os utentes de um determinado edifício?; quanto tempo se dispõe para efetuar a evacuação?; quais as vulnerabilidades dos ocupantes?; quais as condições físicas do edifício?; existem caminhos de evacuação alternativos em todos os pontos do edifício?; quantos elementos, dispõe a equipa de segurança, sendo que estes terão de ser divididos no mínimo em duas equipas, uma de evacuação e outra de 1ª intervenção?; os utentes com capacidades vulneráveis, encontram-se no piso térreo do edifício?; os utentes acamados encontram-se em compartimentos com ligação direta ao exterior?; qual a melhor estratégia a implementar na evacuação do edifício?

Muitas são as questões que poderão ser levantadas perante a problemática da evacuação, as quais deverão ser analisadas e respondidas pelos técnicos, por forma a ter sempre em consciência que a eficácia da evacuação é o sucesso da resolução do incidente.

6. CONCLUSÕES

No presente estudo defende-se a necessidade de dotar os edifícios de um Plano de Segurança Interno, com o objetivo de melhorar os meios de proteção contra incêndios, ou seja, as medidas de autoproteção.

A realização de exercícios e simulacros que permitam aferir e expor a validade do Plano de Segurança Interno e a manutenção permanente das condições de evacuação dos edifícios são normalmente questões ignoradas, apesar de previstas na lei. Estas questões são ainda mais importantes quando nos confrontamos com a ocorrência de um incêndio numa creche, jardim-de-infância ou lar de idosos, em que os utentes podem não conseguir sair pelos seus próprios meios, verificando-se inúmeras vezes que o número de funcionários é insuficiente para garantir as condições de evacuação. É imperiosa a consciencialização e a educação de normas de segurança junto de todo o público geral deste tipo de edifícios, de modo a que exista uma maior cultura de segurança.

A falta de sensibilidade para a segurança numa situação de emergência, continua a ser um dos principais aspetos com probabilidade de provocar prejuízos, tanto materiais como humanos. Mesmo com os materiais de construção mais seguros que existam no mercado e com o cumprimento de todas as regras construtivas impostas na legislação, os processos de evacuação serão sempre tão seguros quanto o seja também o comportamento das pessoas que se encontrem numa situação de emergência.

Espera-se que a análise das componentes da evacuação de edifícios escolares e lares de idosos permita aferir os comportamentos dos intervenientes face a esse cenário, confiando que se obtenham respostas para um melhor entendimento da temática e que se apresentem úteis para alterar a mentalidade dos decisores, técnicos e daqueles que são responsáveis pela segurança destes edifícios.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bogart, A.F.V. (1978). Fire and Evacuations Times. E. Story-Scientia, Antuérpia.
- Bryan, J.L. (1982). The MGM Grand Hotel Fire – A case of study of human reaction to fire. Proceedings of 6th joint panel meeting of the UJNR Panel of fire research & safety, Tokyo.
- Campos, M.C., Teixeira, J.C. (2007). A Segurança da Utilização de Edifícios Públicos Universitários. Congresso Construção 2007 - 3.º Congresso Nacional. Universidade de Coimbra.
- Canter, D. (1988). Psychological Aspects of Informative Fire Warning Systems. Building Research Establishment, Garston.

- Castro, C.F., Abrantes, J.M.B. (2009). Manual de Segurança Contra Incêndios em Edifícios. Escola Nacional de Bombeiros, 2ª edição, Lisboa, 86p.
- Coelho, A.L. (1997). Modelação matemática da evacuação de edifícios sujeitos à ação de um incêndio. Dissertação apresentada para obtenção do grau de Doutor em Engenharia Civil pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Decreto-Lei 163 (2006). Condições de acessibilidade a satisfazer no projeto e construção de espaços públicos, equipamentos coletivos e edifícios públicos e habitacionais (Portugal). Diário da República, 1ª série – Nº 163 – 8 de agosto.
- Decreto-Lei 74 (2007). Direitos de acesso das pessoas com deficiência acompanhadas de cães de assistência a locais, transportes e estabelecimentos de acesso público (Portugal). Diário da República, 1ª série – Nº 74 – 27 de março.
- Decreto-Lei, no 220 (2008). Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios em Edifícios. Diário da República, 1ª série – Nº 220 – 12 de novembro.
- EN 81-72 (2003). Safety rules for the construction and installation of lifts. Particular applications for passenger and goods passenger lifts. Firefighters lifts.
- EN 81-76 (2011). Safety rules for the construction and installation of lifts. Particular applications for passengers and goods passenger lifts. Evacuation of disabled persons using lifts.
- Fruin, J.J. (1971). Pedestrian Planning and Design. Metropolitan Association of Urban Designers and Environmental Planners, Inc., New York.
- Galbreath, M. (1964). Time Evacuation on by Stairs in High Buildings. National Research Council of Canada, Ottawa.
- Lourenço, A.S. (2013). Evacuação Numa Instituição Particular de Solidariedade Social com Quatro Valências (Lar, Centro de Dia, Creche e CATL). Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Medeiros, F.A. (2012). Estratégias de Evacuação em Edifícios Hospitalares, Revista Hotelaria Et Saúde, Janeiro – Junho.
- Miguel, Alberto Sérgio S.R. (2006) Manual de Higiene e Segurança do Trabalho, 9ª edição.
- Moncada, J.A. (2010). NFPA Journal Latinoamericano, 24 de dezembro.
- Nelson, H.E., MacLeannam (1988). Emergency Movement. The SFPE Handbook of Fire Protection. NFPA, Quincy.
- Nober, E.H., Pierce, H. (1981). Waking Effectiveness of Household Smoke and Fire Detection Devices. Fire Journal.
- Peschl, I.A.Z. (1971). Doorstromings Capaciteit van Deuropeningen bij Panieksituaties. Bouw, Nº 2.
- Portaria, no 1532 (2008). Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios. Diário da República, 1ª série – Nº 250 – 29 de dezembro.
- Togawa, K. (1975). Study on Fire Escapes Based on the Observation of Multitude Corrents, Japanese Building Research. Report nº14, Tokyo.
- Tong, D., Canter, D. (1985). Informative Warnings: In Situ Evaluations of fire alarms. Fire Safety Journal.

AGRADECIMENTOS

O presente estudo foi desenvolvido no âmbito da Unidade Curricular Seminário do Curso de Pós-Graduação em Proteção Civil (ano letivo 2013/2014). Os autores expressam o seu agradecimento aos professores da Unidade Curricular Celestino Almeida, Cristina Alegria e Francisco Lucas.



Instituto Politécnico de Castelo Branco
Escola Superior Agrária

MESTRADO
TECNOLOGIAS E SUSTENTABILIDADE
DOS SISTEMAS FLORESTAIS